

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Repositorio Institucional del ITESO

rei.iteso.mx

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

DESI - Artículos y ponencias con arbitraje

2009

Análisis morfológico de patente de impresión segura

Ortiz-Cantú, Sara J.; Pedroza-Zapata, Álvaro R.; Hernández-Saldívar, Gabriela G.

Ortiz-Cantú, S.J.; Pedroza-Zapata, Á.R. y Hernández-Saldívar, GG. (2009). Análisis morfológico de patente de impresión segura. 9o Congreso Nacional RIDIT -Territorio-Industria-Tecnología.

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/2143>

Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:
<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-2.5-MX.pdf>

(El documento empieza en la siguiente página)

“9º. Congreso Nacional RIDIT-Territorio-Industria-Tecnología. 2009”,

**“Políticas e Instrumentos de Innovación para una Sociedad del
Conocimiento”**

Análisis Morfológico de Patente de Impresión Segura.

Resumen

El análisis morfológico (AM) es una técnica cualitativa de la prospectiva tecnológica que ha sido utilizada para identificar oportunidades tecnológicas, y es difícil de priorizar las alternativas. En este trabajo se explica y se propone el análisis morfológico basado en palabras clave el cual se aplicará al análisis de patentes con el objetivo de encontrar oportunidades tecnológicas. Se desarrolló un diccionario tecnológico con base en las palabras clave que fueron extraídas de documentos de patentes por medio de la técnica de minería de texto. Posteriormente se realizará el análisis morfológico con base en este diccionario tecnológico listado las configuraciones ya utilizadas de las patentes analizadas y, se identifican las configuraciones aún no utilizadas y, estas, pasan a ser posibles oportunidades tecnológicas.

En esta propuesta se aplica el método de análisis morfológico con base en palabras clave para detectar las oportunidades tecnológicas relacionadas con la impresión segura de documentos.

Palabras claves: *Análisis morfológico, inventiva, patente, diccionario de tecnología, minería de texto.*

Morphology analysis (MA), a representative qualitative technique in technology forecasting (TF), has been utilized to identify technology opportunities. This paper propose a keyword-based MA that is supported by a systematic procedure and quantitative data for concluding the morphology of technology. To this end, a technology dictionary is developed with keywords that are extracted from patent documents through text mining. Then, the morphology of patents is identified based on the technology dictionary. By listing the occupied configurations of collected patents, the unoccupied territory of configurations are suggested as technology opportunities. In this proposal applies the method of analysis morphological based on key words to detect the technological opportunities related to the secure impression of documents.

Keywords: *Morphology analysis; Technology opportunity analysis; Text mining; Technology dictionary*

Autor(es):

Gabriela Guadalupe Hernández Saldivar: Proyect Manager de HP; 52 (33) 3668 8168; gabriela.hsaldivar@hp.com

Sara Ortiz Cantú: Coordinadora del Centro de Consultoría en Gestión de la Innovación y Tecnología del ITESO; 52 (33) 3669 3434 - 3150; Fax 52 (33) 3134 3981; sortiz@iteso.mx

Álvaro R. Pedroza Zapata:* Coordinador del Programa Interdireccional de Gestión de la Innovación y Tecnología del ITESO; 52 (33) 3669 3429; Fax 52 (33) 3669 3405; apedroza@iteso.mx

Tema 6: Las tecnologías de información y otras nuevas tecnologías.

Introducción

Existe un alto nivel de consenso entre los economistas respecto al hecho de que el cambio tecnológico es crucial para el crecimiento a largo plazo de la productividad y del desempeño competitivo de empresas y naciones (Freeman, 1987). De hecho, Fagerberg (1987) reporta una estrecha correlación entre índices de desempeño en investigación y desarrollo (I+D) y niveles de crecimiento del PIB per cápita. Asimismo, este autor realiza un análisis dinámico que muestra que el desempeño económico de largo plazo puede “explicarse” estadísticamente por una combinación de tasas de crecimiento en indicadores tecnológicos y de inversión. La decimonovena Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y Gobierno, versará sobre el tema "Innovación y Conocimiento", se estará celebrando en Estoril (Portugal) entre el 30 de noviembre y el 1 de diciembre. Ésta tema es una de nuestras más lamentables carencias estructurales que nos impiden crecer nuestras economías.

Si queremos tener una mejor economía debemos atrevernos a hacer los cambios estructurales entre los que debemos destacar los relacionados con inventiva e innovación: En México tenemos más de 15 mil miembros en el Sistema Nacional de Investigadores y generamos solamente 201 patentes, de 9 mil 957 que se registraron en el 2007 en nuestro País. Corea generó ese mismo año 91 mil 645; EU, 79 mil 527; Japón, 145 mil 040. Mientras en México se prefieran los subsidios (dan más votos), y la obra pública de relumbrón, en vez de invertir en lo que genera realmente riqueza, seguiremos atascados en el subdesarrollo, desempleo, economía informal y pobreza. El día que los investigadores generen patentes de alto impacto y tengan ingresos dignos como un buen futbolista, un artista, o un político de "nivel", estaremos por el camino del desarrollo.

Con el limitado registro de patentes y el poco apoyo brindado a la inventiva en México, herramientas como el análisis morfológico se presenta como una herramienta que permite encontrar opciones y escenarios aún no explotados en las patentes ya existentes. Así, el cultivo de conocimientos adicionales a partir de estas significará aprender a explotarlas en forma ventajosa.

1. Marco teórico

Análisis morfológico convencional: El análisis morfológico (AM) es una técnica combinatoria de ideación creativa, la cual se realiza descomponiendo un problema, sistema o concepto en sus elementos esenciales. El punto clave del análisis morfológico es la generación de una matriz, la cual se construye a través de los rasgos o atributos del problema, sistema o concepto en cuestión. El objetivo de la construcción de la matriz es multiplicar las relaciones entre tales partes dando como resultado combinaciones que quizás al inicio del análisis no se habían planteado.

La idea básica del AM es que el sujeto es descompuesto en varias dimensiones a través de las cuales puede describirse de una manera comprensiva y detallada (Wissema, 1976). De manera simple, un sistema está compuesto de un número de subsistemas, cada uno de los cuales puede ser conformado de diferentes maneras. El AM identifica las diferentes formas que puede tomar cada dimensión y, combinando estas, examina todas las posibles alternativas que el sistema puede adoptar. La fortaleza de esta técnica radica en la posibilidad de modelar problemas complejos de una manera no cuantitativa (Pidd, 1996). En consecuencia, el AM es por su naturaleza un método para estructurar problemas más que para resolverlos.

El análisis morfológico es una matriz que engloba todas las posibles combinaciones teóricamente concebibles de los enfoques y configuraciones tecnológicas. Este análisis identifica la tecnología conocida y predice la tecnología futura para explayar posibilidades que todavía no son usadas o exploradas.

Esta técnica se utiliza no sólo para identificar las posibles respuestas a un problema o para visualizar significados de un efecto tecnológico, sino que más bien constituye un sentido de creatividad ya que se identifican nuevos sistemas y conceptos a través de nuevas combinaciones en la matriz. Por lo que es utilizada para pronosticar nuevos sistemas tecnológicos posibles. Destacando que la matriz es meramente un enfoque cualitativo o descriptivo.

El primer paso para su construcción es la realización de un riguroso análisis para la identificación de los componentes de un sistema dado. Estos componentes pueden describir un producto o un proceso complejo.

Después, los componentes son identificadas como A, B, C, etc., y son puestos en la primera columna vertical de la matriz. En la segunda columna vertical son anotados los significados empleados en la operación del sistema. La segunda columna vertical es encabezada como “1”, por lo que la descripción del sistema conocido puede ser designada como A1, B1, C1, etc.

Análisis de patentes (AP) y minería de texto.

Recientemente, la minería de texto, que es usada para extraer información valiosa de volúmenes grandes de texto, ha sido adoptada para explorar relaciones complejas en documentos patentes. La minería de textos (text mining) es una metodología cuyo propósito consiste en extraer información relevante y a veces desconocida de manera automática dentro de grandes volúmenes de información textual, normalmente en lenguaje natural y por lo general no estructurada (Plaza, 2009).

Por su parte, el análisis de patentes ayuda a descubrir las tendencias cambiantes en el énfasis de I+D y a pronosticar el futuro mediante la recuperación y relación de documentos técnicos (Porter, 2003). Varios estudios sobre la extracción y análisis de texto de patentes sugieren el proceso de extraer documentos de bases de datos para el análisis de oportunidades tecnológicas o procesos automatizados para obtener el conocimiento provechoso de textos (Zhu et al. 1999). La oportunidad y la utilidad de minería de texto son materializadas en el mapa de patentes (Yoon, et al. 2002) y el árbol de patentes (Yoon y Park, 2004a) en el cual puede visualizar la relación entre ellas de una manera gráfica. Además, la aplicabilidad de la minería de texto en el análisis de patentes es demostrada comparando el resultado de este método con el de análisis de citas de patentes (Yoon y Park, 2004b).

Análisis morfológico (AM) con base en palabras clave: Se propone un AM basado en palabras clave. El AM, es un método no cuantitativo que conduce a la invención estructurada, es un análisis sistemático de la estructura actual y futura de tecnología y un estímulo fuerte para la invención de nuevas alternativas (Glenn y Gordon, 2003). Aunque con frecuencia es presentado en numerosos documentos y manuales, el empleo práctico del AM rara vez es llevado a cabo.

El fenómeno es atribuible a tres motivos: i) no hay ningún modo científico o sistemático de establecer las dimensiones y formas (Wissema, 1976). ii) El AM es típicamente un método cualitativo que depende de la opinión de los expertos. Generalmente es utilizado sólo para la planificación a corto plazo en un tiempo específico, llenando huecos entre la tecnología actual y la tecnología emergente. Finalmente, las alternativas son difíciles de priorizar con el AM tradicional. iii) De tal manera que, la lista de configuraciones de tecnología posibles siguen acumulándose, pudiendo llegando a confundir a investigadores en la identificación de brechas tecnológicas.

El objetivo principal de este trabajo es utilizar el AM basado en palabras clave propuesto por Yoon y Park (2004) el cual es apoyada por un procedimiento sistemático para obtener la morfología de tecnologías. El AM es complementado por metodologías como el análisis factorial para desarrollar un diccionario de tecnología y la minería de texto para extraer palabras clave.

Con el objetivo de compensar las desventajas del AM, se propone complementarlo mediante la utilización de palabras clave extraídas de documentos de patentes. El AM basado en palabras clave puede añadir un rasgo cuantitativo al proceso de pronóstico tecnológico por medio del análisis de datos de patentes y así mejorar su poder explicativo relacionando a tecnologías substitutas o análogas. Varios estudios sobre el descubrimiento de conocimiento han asumido que un conjunto de palabras clave de un documento representa el tema principal del mismo (Zhu et al. 1999; Feldman, 1998).

Por lo tanto, es posible identificar todas las configuraciones de la tecnología utilizadas trazando un mapa de las palabras clave en las patentes existentes en una morfología determinada. La Tabla 1 ejemplifica la matriz morfológica de una patente específica.

Proceso	Energía	Estructura	Función	Material
Agregar	Química	Cuadrada	Perforar	Piedra
Eliminar	Calor	Triangular	Asar	Hierro
Agrupar	Biológica	Circular	Virar	Gas
		Lineal		Papel

Tabla 1. Ejemplo de una matriz morfológica: Formas y Atributos

Fuente: Yoon y Park (2004)

Esta matriz tiene cinco dimensiones, que respectivamente pueden ser descompuestas en tres o cuatro formas. Por ejemplo, si la patente tiene más palabras clave incluidas en “Eliminar” que aquellos relacionados con “Agregar” y “Agrupar”, la forma de esta patente en la dimensión “proceso” es descrito por “Eliminar”. Las formas en otras dimensiones también son decididas de la misma manera. Después de listar las configuraciones de las patentes recopiladas, podemos distinguir las combinaciones desocupadas.

Por consiguiente, el AM con base en palabras clave, puede proporcionar un nuevo conjunto de posibilidades tecnológicas, empleando los datos cuantitativos de información de patentes y utilizando como herramienta la minería de texto. Además, una gran cantidad de información de patentes, tal como la tendencia de aplicación y uso, permitirá realizar una gran variedad de análisis de patentes.

El procedimiento de aplicar al AM con base en palabras clave para emprender el análisis de oportunidades de tecnología está compuesto de cinco pasos (ver la Figura1):

- 1) Recopilar documentos de patente del área tecnológica de interés en la página de United States Patent and Trademark Office (USPTO <http://www.uspto.gov>)
- 2) Definir las dimensiones y las formas de la tecnología seleccionada para generar una matriz morfológica.
- 3) Extraer las palabras clave de los documentos de patentes por medio de minería de texto, así también se desarrolla un diccionario de tecnología por medio de la agrupación de palabras clave utilizando análisis factorial en conexión con la matriz morfológica.
- 4) Configurar la morfología de las patentes existentes con base en el diccionario de tecnología.
- 5) Identificar las configuraciones vacías (aún no desarrolladas) de todas las alternativas resultantes posibles por medio de la eliminación de las configuraciones existentes y luego se priorizan las más relevantes. De hecho, la información de tecnologías substituta o de los competidores es añadida para enriquecer el contenido del AM y obtener información estratégica de mercado.

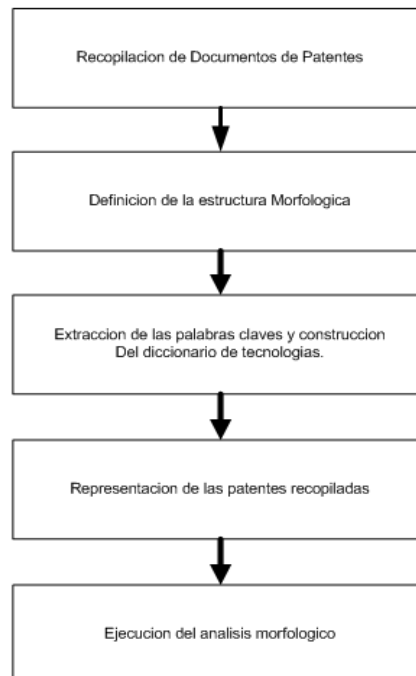


Figura 1. Pasos para el Análisis de Oportunidades Tecnológicas

Fuente: Yoon y Park (2004)

Estudio de caso: análisis morfológico de patentes de “impresión segura”

Cabe mencionar que por mucho tiempo el área de impresión fue el área de mayor rendimiento económico para Hewlett Packard y por lo tanto un área donde designó recursos para el desarrollo de productos y tecnología. El presente estudio se basa en la oportunidad de contar con el apoyo de un inventor mexicano quien cuenta, entre otras, con la patente 7, 120,605 registrada en la base de datos United States Patent and Trademark Office (USPTO). Esta patente pertenece a una filial mexicana de la transnacional Hewlett Packard –empresa donde labora una de las autoras- cuya cultura americana apoya ampliamente al área de innovación con el objetivo de mantener la competitividad de la empresa en el mercado.

Paso 1. Recopilación de documentos de patente

El primer paso de la metodología de AM basado en palabras clave es la búsqueda y recopilación de los documentos de patente del área tecnológica de interés en la página de USPTO.

Para el caso de estudio se limitó la selección de años desde 1976 a la fecha. Los criterios utilizados fueron donde “Claim” (reivindicación) o “Title” (título) sean igual a “secure printing”. Los resultados de la consulta realizada en la base de datos USPTO regresaron 41 patentes las cuales cumplieron con el primero o con el segundo criterio de búsqueda.¹

Paso 2: Definición de la estructura morfológica.

Se llevo a cabo una reunión con el experto e inventor de dicha patente, para analizar las características de las 41 patentes resultantes de la búsqueda en USPTO y proceder a crear una matriz morfológica la cual muestra las dimensiones (encabezados de la Tabla) y formas (filas de la Tabla) más

¹ Cabe aclarar que dicha consulta se realizó a inicios de Febrero del 2009, esta base de datos se actualiza continuamente, dependiendo de las posibles nuevas patentes que se registren en USPTO; de tal forma que los resultados muy probablemente pueden variar con respecto al tiempo.

importantes de la tecnología en estudio. Dicha matriz se tomo como base para desarrollar otros pasos de la metodología. Ver Tabla 2.

Security type	Input Security Method	Output	Information security level	Data type
Data	Finger print	CD burned	Encrypted	PLC
Media	Eye	Hard Drive	Non Encrypted	PS
	Key	Print		MP3
	Password	Memory		MP4
				WAV

Tabla 2. Matriz de estructura morfológica propuesta por el experto.

Es importante mencionar que esta matriz morfológica es resultado de la experiencia y conocimiento del experto en combinación con el método propuesto. Esta matriz muestra a manera de ejemplo algunas de las palabras claves, formas y dimensiones reales. Pero, por cuestiones de confidencialidad otras están distorsionadas; sin embargo sirven para mostrar la metodología propuesta.

Paso 3: Extracción de las palabras y construcción del diccionario tecnológico

El proceso del desarrollo del diccionario de tecnología esta compuesto de varios pasos: Las palabras clave son extraídas de las patentes por medio de la minería de texto utilizando un sistema de software². En este caso de estudio se utilizara PolyAnalyst de Megaputer. Después de la eliminación de las palabras suplementarias (no relacionadas con la tecnología) se registró la frecuencia de dichas palabras. Ver Figura 2.

² Existen varios software en el mercado que aplican la minería de texto tales como: IBM Intelligent Miner for text de IBM, Textalyser, Autonomy, TextAnalyst y Polyanalyst. Yoon y Partk (2004) proponen el programa TextAnalyst² para la extracción de palabras claves; como parte de este trabajo se decidió utilizar un software más potente de la misma compañía Megaputer, Polyanalyst. Para este estudio de caso se utilizaron las herramientas de extracción de palabras clave, y la búsqueda de redes semánticas del software: PolyAnalyst 6.0 (<http://www.megaputer.com>) El cual permitió realizar la extracción de palabras claves de una forma más rápida y simple evitando trabajo manual.

ID	Name	printing	printer	data	key	device	print	document	information	method	encryption	security	output	media	cr
File1	United States Patent 3949672	83	0	0	0	68	4	1	1	0	0	0	0	0	0
File2	United States Patent 4310754	13	5	9	0	28	16	3	7	0	0	1	85	0	0
File3	United States Patent 4347788	125	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0
File4	United States Patent 4577200	128	10	1	0	19	3	1	1	0	0	0	0	0	0
File5	United States Patent 4864931	89	0	0	0	11	0	2	0	0	0	0	0	0	0
File6	United States Patent 4904322	14	0	0	0	0	0	2	0	9	0	0	0	0	0
File7	United States Patent 5377590	132	0	4	0	9	5	2	0	18	0	0	0	0	0
File8	United States Patent 5413042	28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
File9	United States Patent 5535279	126	19	35	3	1	16	1	63	1	11	0	3	0	0
File10	United States Patent 5699740	94	0	0	0	3	0	2	0	17	0	0	0	0	0
File11	United States Patent 5832831	142	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0
File12	United States Patent 5892900	9	28	122	120	60	4	38	899	190	74	173	9	19	0
File13	United States Patent 5901644	120	17	10	1	32	145	2	2	0	0	5	3	3	0
File14	United States Patent 6378070	81	105	15	58	12	55	167	25	16	14	7	4	0	0
File15	United States Patent 6644085	166	0	0	0	8	2	1	0	1	0	0	1	0	0
File16	United States Patent 6681214	98	4	39	243	79	24	2	28	82	134	20	1	1	0
File17	United States Patent 6692168	32	33	18	1	1	37	1	5	11	2	5	3	0	0
File18	United States Patent 6711677	29	263	122	106	1	144	2	1	13	17	13	3	6	0
File19	United States Patent 6801935	93	73	37	0	61	46	126	22	10	0	53	2	3	0
File20	United States Patent 6810802	163	0	0	0	22	2	1	0	0	0	0	0	0	0
File21	United States Patent 6811335	32	30	17	1	1	38	2	5	12	2	5	3	0	0
File22	United States Patent 6862583	28	121	178	105	107	366	11	66	17	39	12	10	21	0
File23	United States Patent 6874964	61	31	0	0	0	6	1	0	0	0	0	45	0	0
File24	United States Patent 6902331	91	19	0	0	62	29	19	21	22	0	0	0	46	0
File25	United States Patent 6930788	87	228	210	0	60	287	6	45	24	0	5	0	6	0

Figura 2. Extracción y Frecuencia de Palabras Clave por Patente.

Dentro del Polyanalyst, se definió la fuente de donde extrajo la información, es decir se tomaron los 41 archivos de textos descargados de la base de datos de USPTO. Posteriormente se separaron las palabras clave significativas con la ayuda del experto. Las palabras clave pueden ser refinadas por la exclusión de palabras clave no tecnológicas como “invención”, “ejemplo”, “normal”, etc. Una vez que las palabras clave son definidas, cada patente en el formato de texto es transformado en un vector de palabras clave. Si “N” palabras clave son seleccionadas de las patentes, los “N” campos de datos del vector de palabras clave los cuales son llenados con el número de veces que cada palabra clave está presente en el documento de la patente.

A partir de los resultados obtenidos se construyó el diccionario tecnológico, ver Tabla 3. En la primera columna se representan las dimensiones, la segunda columna las formas que provienen de la Tabla 2 y por último se añade una tercera columna con las palabras claves relacionadas. Todas las palabras clave deberán se conectaron -es decir se creo una relación- con una o varias formas según sea

el caso. Cabe mencionar que esta relación palabras clave – forma se realizó con ayuda del experto.

Dimensiones	Formas	Palabras clave
Security Type (a)	Data (1)	Data, information, file, security, document
	Media (2)	Media, security
Security Method (input) (b)	FingerPrint (1)	device, fingerprint, method, fingerprinting
	Eye (2)	device, authentication
	Password (3)	Security, password, Signature, certificate, key, device, card
	Key	device, authentication, card, authenticity, bsa
Output ©	CD Burning (1)	Device, hard copy, output, document, file, disk, cd
	Hard drive (2)	Hard copy, document, file, disk, cd
	Printing (3)	Printing, printer, print, media, laser, thermal, injek, printout, facsimile
	Memory (4)	device, file, memory
Information security Level (d)	Encrypted (1)	certificate, password, encryption, security, C1device, authenticity, vol
	Non Encrypted (2)	Signature, cryptographic, authenticity
Data type (e)	PLC (1)	Data, information, file, format, pdf
	PS (2)	Documents, file, psd, format
	MP3 (3)	file, enbodiment, format
	MP4 (4)	file, format
	WAV (5)	file, format, video

Tabla 3. Diccionario Tecnológico

La investigación al momento de la realización de esta ponencia tiene avanzado hasta este paso. Los dos pasos siguientes se presentan de manera metodológica.

Paso 4 Representación de las patentes recopiladas

Los vectores por palabra construidos y representados en la Figura 2 se relacionan con las dimensiones y formas previamente definidas en la Tabla 3 con objeto de representar el mapa tecnológico de las tecnologías existentes en cada patente. Ver Tabla 4.

Dimensiones	Formas	Patente 1	Patente 2	Patente 3	Patente n
Security Type (a)	Data (1)	+	+		
	Media (2)			+	+
Security Method (input) (b)	FingerPrint (1)			+	
	Eye (2)	+			
	Password (3)		+		
	Key (4)				+
Output ©	CD Burning (1)		+		
	Hard drive (2)				
	Printing (3)	+			
	Memory (4)			+	+
Information security Level (d)	Encrypted (1)		+	+	
	Non Encrypted (2)	+			+
Data type (e)	PLC (1)				+
	PS (2)	+			
	MP3 (3)		+		
	MP4 (4)				
	WAV (5)			+	

Tabla 4. Representación de Patentes Recopiladas

De la Tabla 4 el primer análisis consistirá en determinar la existencia combinaciones posibles igual a $(2 \times 4 \times 4 \times 2 \times 5) = 320$. A partir de la Tabla 3 se podrá

representar la morfología de las tecnologías protegidas en cada patente como se muestra en la Tabla 5.

No. de Patente	Morfología de la patente
1	A1-B2-C3-D2-E2
2	A1-B3-C1-D1-E3
3	A2-B1-C4-D1-E5
n	A2-B4-C4-D2-E1

Tabla 5. Matriz Morfológica

Paso 5 Análisis morfológico

El AM basado en palabras clave producirá varias combinaciones morfológicas no desarrolladas. Por lo tanto, se requiere determinar la prioridad del potencial de la nueva tecnología para reducir el conjunto de oportunidades a analizar. Un criterio sencillo es el análisis adyacente. Dado que se han demostrado los valores técnicos y económicos de patentes aplicadas, la innovación incremental puede ser alcanzada alterando la forma de una sola dimensión de configuraciones derivadas a partir de patentes existentes. Además, se pueden analizar tecnologías semejantes y substitutas para identificar una tecnológica nueva por medio de la revisión la morfología resultante. La extensión de la morfología se logra por dos métodos—la diferenciación y la diversificación. Mientras que la diferenciación se relaciona con la extensión de formas, la diversificación se preocupa por la extensión de dimensiones. Donde la diferenciación es aplicable a las formas (filas), cada vez que se define una nueva forma dentro de la misma dimensión (columna) y eso permite ampliar la gama de posibilidades que la característica “x” puede tomar. Por su parte la diversificación ocurre cuando se agrega una nueva dimensión (columna) a la matriz generando así una nueva característica del producto que la vez deberá tener formas para definir esta nueva

característica. Ver Figura 3. Por ejemplo hace unos 50 años, Whirlpool encontró tres lógicas diferentes para lavar ropa: delicadas de ciclo corto, las medianas y las pesadas. Con eso introdujo los ciclos en las lavadoras, gran innovación y un alto crecimiento en sus ventas. El ahorro de agua y de energía, así como el ruido ahora pesan mucho en la lógica de las lavadoras (Ver “proyecto F” de Whirlpool³).

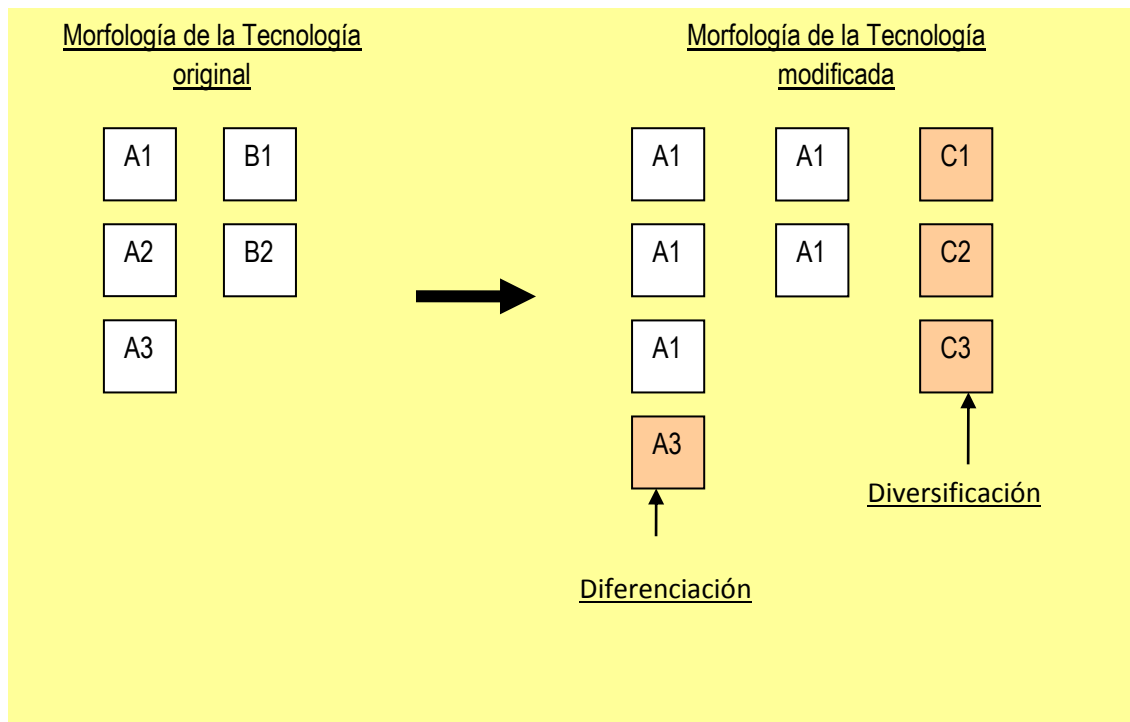


Figura 3. Extensión de formas y dimensiones mediante diferenciación y diversificación
Fuente: Yoon (2004)

Conclusiones:

Al construir la matriz de la estructura morfológica (Tabla 1.) se realizó el primer hallazgo, el inventor descubrió una nueva dimensión que antes no había considerado en su estructura mental.

La generación de un diccionario tecnológico permite desarrollar un mapa morfológico de las tecnologías protegidas y éste detectar las oportunidades de tecnologías por desarrollar con posibilidades de propiedad industrial.

³ en pp. 64-83 del documento <http://www.beda.org/images/pdf/668bce9b7764d218d5f649e782191a17.pdf>

Se propone el análisis morfológico basado en palabras clave como una herramienta de prospectiva tecnológica cuyo objetivo es facilitar al experto el proceso inventivo a partir de lo ya creado pero permitiendo identificar huecos tecnológicos en las patentes que se toman como base de estudio.

La idea principal plantea al AM como una herramienta de detección de oportunidades tecnológicas, la cual sería una forma de comenzar con el proceso de invención. En términos de innovación requiere complementarse con la detección de las necesidades de los clientes para relacionarlas y definir una idea de innovación, ya que de lo contrario se estaría produciendo una patente sin aplicación para el mercado.

Bibliografía:

Fagerbergg, Jan (1987) A technology gap approach to why grow rates differ. Research Policy, vol.16, Julio, pp. 3-5.

Feldman, R.; Fresko, M.; Hirsh, H.; Aumann, Y.; Liphstat, O.; Schler, Y.; Rajman, Y. (1998) Knowledge management: a text mining approach. 2da. Conferencia Internacional: Practical Aspects of Knowl. Manage. Basilea, Suiza.

Freeman, Christopher (1987) Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan. Pinter Publishers, Londres /Nueva York, pp.155.

Glenn, J.C; Gordon, T. J. (2003) Futures Research Methodology, American Council for the UNU, Washington, DC.

Plaza, Alberto (2009) Minería de textos, Universidad Carlos III de Madrid

Porter, A. (2003). Text mining for technology forecasting, in: J.C. Glenn, T.J. Gordon (Eds.) Futures Research Methodology, American Council for the UNU: Washington, DC.

Wissema, J.G. (1976) Morphological analysis: its application to a company TF investigation, Futures Vol.8 (2):146–153.

Yoon, B.U. y Park, Y.T. (2004a) A text-mining-based patent network: analytical tool for high-technology trend". J. High Technol. Managem. Res. Vol.15:37–50.

Yoon, B.U.; Yoon, C.B.; Park, Y.T. (2002) On the development and application of a self-organizing feature map-based patent map. R&D Manage. 34 (4): 291–300.B.

Yoon, B.U. y Park, Y.T. (2004b) Evaluating the applicability of text mining-based patent analysis. Conferencia de Ingeniería Industrial Proc. 33rd Int. Corea del Sur, Jeju 2004.

Zhu, D., Porter, A., Cunningham, S., Carlisle, J. y Nayak, A. (1999) A process for mining science and technology documents databases, illustrated for the case of knowledge discovery and data mining". Q. Cie^{nc}. Inf. Vol.28 (1): 7–14.

Zhu, D y Porter, A.L. (2002) Automated extraction and visualization of information for technological intelligence and forecasting Technology. Forecast. Soc. Change. Vol. 69:495–506.